

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 58177238  
PUBLICATION DATE : 17-10-83

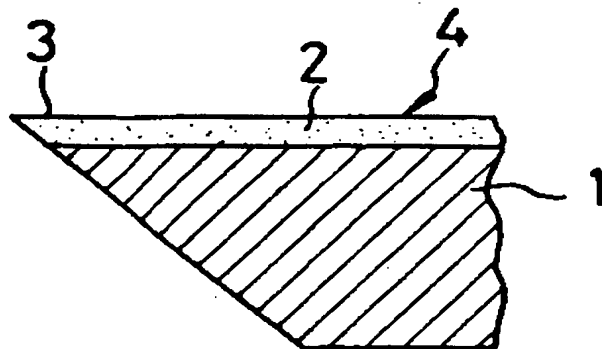
APPLICATION DATE : 05-04-82  
APPLICATION NUMBER : 57056271

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : SUZUKI TAKAO;

INT.CL. : B23P 15/40

TITLE : MANUFACTURE OF EDGED TOOL



**ABSTRACT :** PURPOSE: To obtain light weight or the like of an edged tool, by coating a high hardness and wear resistant material to a base material of the edged tool through the method of flame spraying and forming a not easily damaged edge point end part with a simple process while using the material with excellent corrosion resistance and cutting quality further with high and low melting point as the base material of the edged tool.

CONSTITUTION: A very soft steel plate 1 used as the base material of an edged tool is processed with sandblasting, and then alloy powder is flame sprayed to one side of the plate 1 to form a coating layer of WC-Co in 150 $\mu$ m thickness. Then after the plate 1 is cooled to adjust its temperature rise by Ar gas, and then a side is cut throughout from the plate 1 to the layer 2 to grind a surface of the layer 2 and obtain an edged tool 4 having an edge point 3. In this way, cutting quality equal to that of a conventional edged tool consisting of carbon steel has been shown while durability has been understood about two times the conventional one, and the tool can be obtained at a low price because of no necessity for high temperature heat treatment.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—177238

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 P 15/40

識別記号 庁内整理番号  
7814—3C

⑬ 公開 昭和58年(1983)10月17日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 3 頁)

⑭ 刃物の製造方法

① 特 願 昭57—56271

② 出 願 昭57(1982)4月5日

⑦ 発 明 者 馬場英一

川崎市幸区小向東芝町1番地東  
京芝浦電気株式会社総合研究所  
内

⑧ 発 明 者 霜鳥一三

川崎市幸区小向東芝町1番地東  
京芝浦電気株式会社総合研究所  
内

⑦ 発 明 者 竹田博光

川崎市幸区小向東芝町1番地東  
京芝浦電気株式会社総合研究所  
内

⑦ 発 明 者 鈴木隆夫

川崎市幸区小向東芝町1番地東  
京芝浦電気株式会社総合研究所  
内

⑨ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑭ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

刃物の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 刃物基材の所望表面に高硬度、耐摩耗性を有する材料を溶射法により被覆した後、少なくとも被覆層を加工研磨することを特徴とする刃物の製造方法。

(2) 刃先基材がAl, Mg, Tiもしくはこれらの合金、或いはエポキシ樹脂、フェノール樹脂などの硬質合成樹脂のいずれかより選ばれたものからなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の刃物の製造方法。

(3) 高硬度、耐摩耗性を有する材料が $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$ , CrC, WCなどの粉末又はこれらの混合粉末から選ばれたものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の刃物の製造方法。

(4) 高硬度、耐摩耗性を有する材料が $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$ , CrC, WCから選ばれる1種又は2種以上の粉末75～99重量%、残部が合成樹脂

粉末からなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の刃物の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は刃物の製造方法に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

従来、刃物を製造するには炭素鋼、工具鋼などの材料を加工し、更に研磨して刃先を形成した後、加熱、焼入れ等の多数の工程を経て硬質、切れ味特性をもたせている。このため、刃物の生産コストが高くなる欠点を有する。また、刃物の最先端縁は機械的に破損し易く、特に炭素鋼の場合には腐食により破損し易いという欠点がある。

上述した最先端縁の破損防止対策としては、最近刃物の刃先に化学気相メッキ法により金属、炭化物、窒化物、珪化物、硫化物等を被覆する方法が行なわれている。

しかしながら、前記方法は刃先の保護を目的としたもので刃物そのものの製造の煩雑さは解

消されていない。しかも、化学気相メッキ法は性能の面では満足されても、使用温度が制限される。即ち、化学気相メッキ時には刃物を加熱する必要があるため、耐熱性が要求される。その結果、高性能の刃物の製造には向くがコスト高となる。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記事情に鑑みなされたもので、簡単な工程により刃先が破損しにくく、耐食性、<sup>(切れ)</sup>味の優れた刃物を製造し得る方法を提供しようとするものである。

#### 〔発明の概要〕

以下、本発明を詳細に説明する。

まず、所望形状の刃物基材に脱脂やブラッシングなどの前処理を施す。ここに用いる刃物基材としては、例えばAl、Mg、Tiもしくはこれらの合金などの軽量金属、或いはエポキシ樹脂、フェノール樹脂などの硬質合成樹脂、その他炭素鋼、ステンレス鋼等を挙げることができる。

次いで、前記刃物基材の所望表面、例えば全

- 3 -

の化学気相メッキ法のように基材を加熱することなく被覆層を形成できる。その結果、基材として金属、セラミック、合成樹脂等の高融点材料から低融点材料の極く一部を除く全ての材料を使用できる。したがって、特に刃物基材としてAl、Al合金、Mg合金、Ti合金或いは合成樹脂を用いて溶射、被覆層の加工研磨を施せば、極めて軽量の刃物を得ることができる。一方、軟質材料で刃物基材を構成すれば、加工が極めて容易となり、かつ複雑形状の刃物の製造も可能となる。また、非磁性材料で刃物基材を構成することも可能となり、多種多様の刃物を得ることができる。

また、高硬度、耐摩耗性を有する被覆層を研磨して刃先を形成するため、耐食性や切れ味性、機械的強度の優れた刃物を得ることができる。

#### 〔発明の実施例〕

##### 実施例 1

まず、刃物基材として厚さ2mmの極軟銅板1を用意した(第1図図示)。つづいて、この銅

- 5 -

面或いは刃先形成面に高硬度、耐摩耗性を有する材料を溶射法により被覆する。ここに用いる材料としては、例えばクロムカーバイト系、タングステンカーバイト系、Ni基、Co基などの高硬度金属粉末、 $Al_2O_3$ 、 $TiO_2$ 、 $ZrO_2$ などのセラミック粉末、或いはこれらの混合粉末、又は該高硬度金属粉末及びセラミック粉末から選ばれる1種又は2種以上の粉末75~99重量%残部が合成樹脂粉末からなる混合粉末等を挙げることができる。

次いで、前記被覆基材の少なくとも被覆層を加工研磨して刃物を製造する。具体的には刃物基材が刃物形状を有する場合、刃先形成面の被覆層を研磨して刃物を造る。また刃物基材が帯状である場合、被覆層と基材とを切断加工して所望の刃物形状にした後、被覆層を研磨して刃物を造る。

しかして本発明方法は刃物基材に高硬度、耐摩耗性の材料を溶射法で被覆するため、該基材に被覆層を密着性よく形成できると共に、従来

- 4 -

板1について表面脱脂、アルミナグリッドによるサンドブラスト処理を施した後、溶射距離90mm、電流値750A、アークガスAr、溶射粉末速度200~300m/secの条件で75~95%WC-5~25%Coの合金粉末を前記銅板1の片面に溶射して厚さ150μmのWC-Co被覆層2を形成した(第2図図示)。

次いで、銅板1の温度上昇を調整するためにArガスで冷却した後、銅板1から被覆層2に亘ってサイドカットし、被覆層2の表面を研磨して刃先3を有する刃物4を造った(第3図図示)。

得られた刃物を用いて通常の紙を切断したところ、従来の炭素鋼からなる刃物と同等の切れ味を示すと共に、耐久性は約2倍以上であることがわかった。また、高温熱処理が不要なため安価に刃物を得ることができた。

##### 実施例 2

Ti板を前記実施例1と同様な前処理を施した後、溶射距離180mm、電流値900A、アークガスAr、溶射粉末速度600~700m/sec

- 6 -

の条件でCrC-NiCr合金粉末をTi板片面に溶射して厚さ150 $\mu$ mの被覆層を形成した。次いで、実施例1と同様に加工、研摩して刃物を製造した。

得られた刃物は従来の炭素鋼からなる刃物と同等の切れ味を有し、かつ基材が強靱なTi板からなるため、切削荷重のやや高い用途での耐久性が優れ、更に耐食性の点でも優れていることがわかった。また、従来の刃物に比べて著しく軽量であった。

#### 実施例3

Al板を前記実施例1と同様な前処理を施した後、溶射距離110mm、電流値800A、アークガスAr、溶射粉末速度300m/secの条件で99.9%のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粉末をAl板片面に溶射して厚さ150～300 $\mu$ mのAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>被覆層を形成した。次いで、実施例1と同様に加工、研摩して刃物を得た。

得られた刃物は従来の炭素鋼からなる刃物と同等の切れ味を有すると共に、重量が同刃物に

- 7 -

料から低融点材料の全ての材料が使用できることにより軽量化、非磁性化等が可能となり、もって多種多様な分野に使用できる刃物の製造方法を提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は本発明の実施例1における刃物の製造工程を示す断面図である。

1…極軟鋼板、2…WC-C被覆層、3…刃先、4…刃物。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

比べて約1/3という軽量なものであった。この刃物は磁性を示さないため磁性テープの切断等に有用であった。

#### 実施例4

まず、刃物基材としてジュラコン樹脂板を用意し、この樹脂板を表面脱脂、ステールグリッドによるサンドブラスト処理を施した。つづいて、溶射距離90mm、電流値750A、アークガスAr、溶射粉末速度500m/secの条件でCrC/25Ni-Crの合金粉末をArガスで冷却したジュラコン樹脂板の片面に高速溶射して厚さ150 $\mu$ mのCrC/25Ni-Cr被覆層を形成した。次いで、実施例1と同様に加工、研摩して刃物を得た。

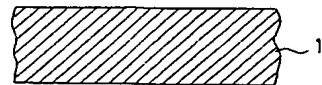
得られた刃物は良好な切れ味を有すると共に軽量かつ耐食性の優れたものであった。

〔発明の効果〕

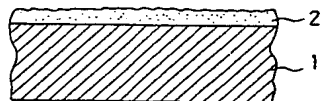
以上詳述した如く、本発明によれば簡単な工程により刃先先端部が破損しにくく、耐食性、切れ味性に優れ、更に刃先基材として高融点材

- 8 -

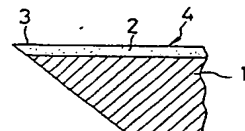
第1図



第2図



第3図



# DS REFERENCES

7



7

☒ FOR

L

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Januar 2003 (03.01.2003)

PCT

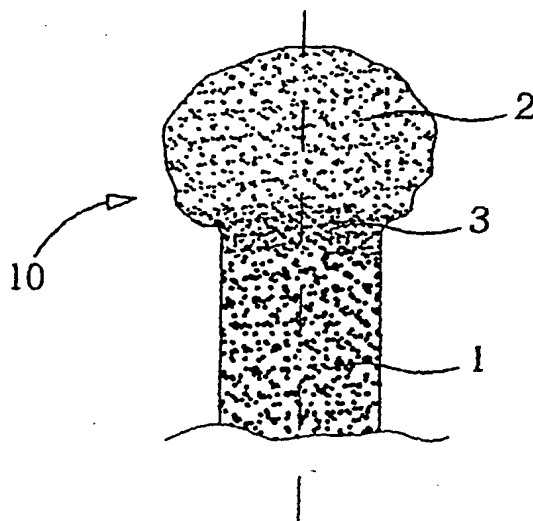
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/000457 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B23P 15/28**, (74) Anwälte: **BARGER, Werner** usw.; Mahlerstrasse 9, A-1010 Wien (AT).  
B23K 26/14
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT02/00180 (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 24. Juni 2002 (24.06.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: A 974-2001 25. Juni 2001 (25.06.2001) AT (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **PERL, Rudolf** [AT/AT]; Prädis 178, A-8225 Pöllau (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PONEMAYR, Helmut** [AT/AT]; Laatzenerstrasse 5/8, A-3340 Waidhofen/Ybbs (AT).
- Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STRIP-SHAPED CUTTING TOOLS

(54) Bezeichnung: BANDFÖRMIGE SCHNEIDWERKZEUGE



(57) Abstract: The invention relates to a method for the production of a cutting tool, more particularly saws, cutting rules or punching tools, comprising a band-shaped or disc-shaped support material (1); a cutting area (2) in the form of a powder alloy is applied on the edge of said support material, which is located substantially edgewise, and said cutting area is melted during application, preferably by means of a laser beam, and then hardened on said edge. The invention is characterized in that at least the cutting area (2) projecting beyond the side surface of the support material (2) is subjected to heat forming in the area of the support strip on which the powder material has already been applied and in which hardening takes place. In another embodiment, threshold intensity of the laser beam for plasma formation is not exceeded once the laser beam strikes the material to be melted. The invention also relates to embodiments, a device for implementing the method and the tools thus produced or their blanks.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Zerspanungswerkzeuges, insbesondere Sägen, Schneidlinien oder Stanzmesser, bestehend aus einem bandförmigen oder scheibenförmigen Trägermaterial (1), auf dessen auf im wesentlichen hochkant stehende Kante ein Schneidenbereich (2) in Form einer pulverförmigen

Legierung aufgebracht und im Zuge des Aufbringens, bevorzugt mittels Laserstrahles, geschmolzen wird und auf der Kante erstarrt. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass in dem Bereich des Trägerbandes mit bereits aufgebrachtem pulverförmigen Material, in dem dessen Erstarrung stattfindet, zumindest der über die Seitenfläche des Trägermaterials vorstehende Schneidenbereich (2) einer Warmumformung unterworfen wird. Eine Variante sieht vor, dass beim Auftreffen des Laserstrahles auf das aufzuschmelzende Material dessen Schwellintensität für die Plasmabildung nicht überstiegen wird. Die Erfindung betrifft auch Ausgestaltungen, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und die so hergestellten Werkzeuge bzw. deren Rohlinge.

WO 03/000457 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

### Bandförmige Schneidwerkzeuge

Die Erfindung betrifft das Aufbringen pulverförmiger Legierungen auf im wesentlichen hochkant stehende, bandförmige oder scheibenförmige Trägermaterialien, für Zerspaltungswerkzeuge, insbesondere Sägen, Schneidlinien oder Stanzmesser und so hergestellte Werkzeuge bzw. deren Rohlinge.

Insbesondere Bandsägen zur Metallbearbeitung müssen eine ganze Reihe von Anforderungen erfüllen, um ökonomisch verwendbar zu sein: Das Bandmaterial muß flexibel und elastisch sein, es muß nicht nur die Zugspannungen aufnehmen und ertragen können, denen das Sägeband schon von seiner Montage her ausgesetzt ist, sondern es muß darüber hinaus auch die das Band auf Biegung beanspruchenden Kräfte während des Sägevorganges und die Torsionsmomente und -spannungen ertragen, die das Band bei der Drehung um seine Längsachse oberhalb und unterhalb des Schneidtisches bzw. vor und nach der Schneidstelle erfährt. Zu all dem kommen stoßende und ratternde, somit dynamische Beanspruchungen durch den Eingriff der einzelnen Zähne ins zu bearbeitende Material und nicht zuletzt die thermische Belastung, die im Zahnbereich und insbesondere an den Zahnspitzen 600°C und mehr erreichen kann. Da die Kühlung des Bandes eine Abfuhr dieser Wärme bewirkt, kommt es nicht nur zu dieser thermischen Belastung, sondern auch zur Ausbildung eines Temperaturgradienten und den damit zusammenhängenden thermischen Spannungen, die sich den mechanischen und insbesondere dynamischen Beanspruchungen überlagern.

Die eingangs genannten Verfahren und die zugehörigen Vorrichtungen werden in letzter Zeit vermehrt verwendet, um auf Trägermaterialien mit bestimmten mechanischen Eigenschaften, insbesondere hoher Zähigkeit und guter Biegsamkeit, Schneiden aufzubringen, die nicht nur gute Schneidfähigkeit, sondern auch hohe Verschleißfestigkeit und andere Eigenschaften aufweisen, die von denen des Trägermaterials wesentlich abweichen.

Dadurch wird es möglich, Legierungen und Verbundmaterialien zu schaffen, die mittels klassischer Verfahren, beispielsweise durch Aufschweißen eines Flachdrahtes auf ein Trägermaterial, nicht hergestellt werden können.

Dabei wird üblicherweise so vorgegangen, dass das pulverförmige Material mit Hilfe eines Gasstromes auf die jeweils gewünschte Stelle aufgebracht wird und dabei, teils im Flug, teils im aufgetroffenen Zustand durch einen Hochenergiestrahle, zumeist einen Laserstrahl,



aufgeschmolzen wird, so dass es zu einem Schweißvorgang zwischen dem aufschmelzen-  
den pulverförmigen Material und dem Randbereich des Trägermaterials kommt, wodurch  
das gewünschte Verbundmaterial geschaffen wird. Dabei wird zwischen Trägermaterial  
und der Aufbringstelle eine Relativbewegung aufrecht erhalten (ähnlich dem herkömmli-  
5 chen Schweißen), durch die es zur Ausbildung des gewünschten Streifens aus Pulvermate-  
rial auf dem Trägermaterial kommt. Es ist auch möglich, diesen Vorgang zu wiederholen  
und so zu mehrlagigen Gebilden zu kommen, wobei die einzelnen aufeinanderfolgenden  
Lagen gleiche oder voneinander unterschiedliche chemische Zusammensetzungen aufwei-  
sen können.

- 10 Im Zusammenhang mit dieser Technologie sei ganz global auf die EP 0 931 180 B1, die  
DE 199 09 390 C1, die DE 32 16 456 A1, die DE 25 42 001 A1 verwiesen. Weiter abseits  
liegender Stand der Technik, der sich mit der Schaffung aufgesinterter Schichten bzw. dem  
Verschweißen des Trägermaterials mit einem Flachdraht beschäftigt und der besonders gut  
verwendbare Legierungen nennt, sind die DE 125 49 36 A, die EP 0 078 254 A2, die  
15 AT 396 560 B. Die JP 62083480 A beschäftigt sich mit dem Aufbringen von Pulver aus  
harten Partikeln auf die Oberfläche eines Körpers durch Rollen des rotglühenden Körpers  
im Pulver und anschließendes Eindrücken des Pulvers, die US 5,837,960 A beschäftigt  
sich mit dem Aufbringen von Pulver auf ein Substrat unter dem Einfluß eines Laserstrahls,  
um Schicht für Schicht einen Gegenstand aufzubauen, wobei die erzielten Aufbaue-  
20 schwindigkeiten im Bereich von einigen Gramm pro Minute liegen, somit nur für feinst-  
mechanische Probleme verwendbar sind.

Die WO 93/21360 A schmilzt mittels Lasers die Oberflächenschicht eines beschichteten  
Werkstückes auf, um mittels der so erreichten Umschmelzung zu gewünschten Oberflä-  
cheneigenschaften zu kommen.

- 25 Ein anderer Weg ist in der US 4,488,882 A, entsprechend der DE 32 16 456 A1, beschrie-  
ben: Es wird dabei ein Schneidenbereich eines Schneidwerkzeuges mittels Laserstrahls  
erweicht und in die so erweichten Bereiche werden Partikel aus Wolframcarbid oder ande-  
re Hartstoffe eingebracht, die eine Größe von 0,3 mm bis 1,5 mm aufweisen. Es dient hier  
das Grundmaterial des Schneidwerkzeuges als Matrix, ähnlich wie bei einer Schleif-  
30 scheibe, in der die eigentlich spanenden Partikel sitzen. Für Sägen mit im Vergleich dazu  
„makroskopischen“, vor aber allem mit geometrisch definierten spanabhebenden Berei-  
chen, aber auch für Schneidlinien etc. ist dieser Vorschlag völlig unbrauchbar.

Wie aus obiger kurzer Schilderung hervorgeht, erfolgte die Ausbildung des Bereiches, der aus dem pulverförmigen Material besteht, und die Verbindung mit dem Trägerband, im folgenden kurz „Schneide“ genannt, durch das Aufschmelzen des Pulvers und eines dünnen Bereiches der Kante des Trägerbandes, somit durch ein Verfahren, das metallurgisch einem Schweißverfahren ähnlich ist. Ähnlich einem Schweißverfahren ist auch die thermische Belastung des Materials und ähnlich, wie bei einer Schweißnaht, sind auch beim Auflegieren des Pulvers verschiedene Gefügebildungen während des Erstarrens des aufgetragenen und für kurze Zeit verflüssigten Pulvers und des Randbereiches des Trägermaterials die Folge.

10 Als augenfälligste Erscheinung und mit bloßem Auge sichtbar ist die äußere Form des aufgeschmolzenen Pulvers nach seinem Wiedererstarren, da es durch die große Oberflächenspannung, die für geschmolzene Metalle typisch ist, zur Ausbildung eines im Querschnitt praktisch kreisförmigen, insgesamt somit stabförmigen Gebildes auf der Kante des Trägermaterials kommt.

15 Im Zuge des Erstarrens kommt es im Kleinen zu all den Besonderheiten und metallurgischen Vorgängen, wie sie beispielsweise vom Gießen von Blöcken oder vom Stranggießen her im Großen bekannt sind, so zur Ausbildung eines speziellen Gußgefüges u.dgl. mehr.

Bei der Weiterverarbeitung dieser Rohlinge wird das seitlich überstehende, rundstabartige Gebilde durch einen spanenden oder schleifenden Arbeitsschritt abgetragen und die Schneide in die gewünschte Form gebracht. Da das stabartige Gebilde, wie oben ausgeführt, aus einem besonders widerstandsfähigen und für die Ausbildung einer Schneide bestmöglich geeignetem Material besteht, ist diese spanende oder schleifende Bearbeitung auswendig und kostspielig.

25 Die Erfindung hat das Ziel, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens anzugeben, durch das die metallurgischen und physikalischen Eigenschaften des fertigen Gegenstandes, insbesondere in seinem Schneidenbereich, deutlich verbessert werden und das auch im industriellen Maßstab wirtschaftlich durchführbar ist.

Erfindungsgemäß geschieht dies dadurch, dass in dem Bereich des Trägerbandes mit bereits aufgetragtem aufgeschmolzenen pulverförmigem Material, in dem dessen Erstarrung stattfindet, der im wesentlichen kreissegmentförmigen Querschnitt aufweisende und über die Seitenfläche des Trägerbandes vorstehende Schneidenbereich durch Warmum-

formung in die gewünschte Form, zumeist im wesentlichen in Flucht mit den beiden Seitenebenen des Trägerbandes, gebracht wird.

Durch diese Maßnahme erreicht man einerseits, dass bei der nachfolgenden Endherstellung der Schneide nur wenig oder kein Material seitlich des Trägerbandes abgetragen werden  
5 muß und dass andererseits durch die Warmumformung (hot working), das sich im Zuge des Erstarrens gebildete Gußgefüge mit netzartiger Struktur zumindest zum Teil zerstört, nämlich zertrümmert wird und man ein Gefüge erhält, dessen Eigenschaften, insbesondere dessen Duktilität, gegenüber dem ursprünglichen Gefüge wesentlich verbessert ist.

Es ist selbstverständlich nicht notwendig (und in vielen Fällen auch nicht erwünscht), ein  
10 mit den Seitenebenen des Trägerbandes genau fluchtendes Gebilde des Schneidenbereiches zu schaffen, es ist bei Verwendung von Walzen zur Umformung des eben erstarrten Schneidenbereiches auch möglich, konische oder gestufte Walzen zu verwenden, um einen gewünschten Querschnitt zu erreichen, auch ist es möglich, Walzen zu verwenden, die über ihren Umfang unterschiedliche Durchmesser aufweisen und so eine Art „Schränkung“  
15 zu schaffen. Unter Schränkung wird sowohl eine über die Länge des Trägerbandes variable Dicke des erhaltenen Schneidenbereiches als auch eine abwechselnd mehr zur einen Seite und mehr zur anderen Seite gerichtete Verformung des Schneidenbereiches verstanden.

Die Walzen bedürfen selbstverständlich intensiver Kühlung und müssen mit einer passenden Oberfläche für die Beanspruchung, der sie ausgesetzt sind, ausgestattet sein, doch ist  
20 es für den Fachmann auf dem Gebiete der Warmumformung in Kenntnis der Erfindung ohne weiteres möglich, entsprechende Materialien und Oberflächenbeschaffenheit auszuwählen.

Eine zwar nicht mit der erfindungsgemäßen Warmumformung, aber mit dem Aufbringen des Pulvers in sehr engem technischen Zusammenhang stehende erfindungsgemäße Maß-  
25 nahme betrifft den verwendeten Laser bzw. dessen Steuerung:

An sich ist die Aufbringung metallischer Schichten einer bestimmten Zusammensetzung auf metallischen Substraten einer anderen Zusammensetzung durch ein Verfahren wie das oben beschriebene bekannt, doch handelt es sich dabei stets um das Aufbringen auf Flächen und nicht auf Kanten, wie sie die Schmalseiten eines Trägerbandes darstellen. Wenn  
30 man das übliche Verfahren auf eine solche Situation anwendet, erhält man völlig unbrauchbare Resultate. Es wurde jedoch erfindungsgemäß gefunden, dass bei einer Reduktion der Intensität des Energieeintrages auf ein Maß, bei dem die Plasmabildung aus dem zu

verflüssigenden Substrat (entweder das Material des Trägerbandes oder das Material der zuvor aufgetragenen Schicht) Null oder vernachlässigbar gering ist, somit unter der Schwellintensität liegt, eine gleichmäßige und allen Anforderungen genügende Aufbringung des Materials der gewünschten Zusammensetzung zu erzielen ist.

- 5 Die Erfindung wird im folgenden an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt die Fig. 1 rein schematisch einen Querschnitt durch ein Trägerband und einen daran durch das eingangs erwähnte Verfahren aufgeschmolzenen Schneidenbereich, wie er unmittelbar nach Durchführung des Verfahrens erhalten wird, die Fig. 2 zeigt rein schematisch eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Anordnung und
- 10 die Fig. 3 zeigt, ebenfalls rein schematisch, eine mögliche Querschnittsform, wie man sie nach Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens erhält.

Die Fig. 1 zeigt einen Rohling 10, bestehend aus einem Trägerband 1 mit einem darauf durch Laserlegieren aufgetragenen Schneidenbereich 2. Dieser Schneidenbereich 2 weist

15 zufolge der hohen Oberflächenspannung des geschmolzenen Metalles einen nahezu kreisförmigen Querschnitt auf. In einem Übergangsbereich 3 zwischen dem Trägerband 1 und dem Schneidenbereich 2 ändert sich die Zusammensetzung des Rohlings 10 sukzessive von der Legierung des Trägerbandes 1 zur Legierung des Schneidenbereiches 2, was durch die unterschiedlichen Schraffuren angedeutet ist.

- 20 Dabei weist sowohl der Übergangsbereich 3 als auch der Schneidenbereich 2 im wesentlichen ein Gußgefüge auf, da ja diese Bereiche aus der Schmelze durch Erstarren entstanden sind. Dieses Gefüge und die Form und Größe des Querschnittes positiv zu ändern ist das Ziel der Erfindung und wird folgendermaßen erreicht:

Das Trägerband 1 wird, in hochkant gestellter Positionierung, in Richtung des Pfeiles 5 der

25 Aufschweißstelle 4 zugeführt, an der auf an sich bekannte Weise Metallpulver entsprechend der gewünschten Zusammensetzung des Schneidenbereiches 2 dem Trägerband zugeführt und durch einen Hochenergiestrahle, zumeist einen Laserstrahl, aufgeschmolzen wird. Es wurde in der Darstellung aus Gründen der Übersichtlichkeit auf Details wie die Ausbildung der Schütte oder Düse für das Pulver und die Anbringung und Kühlung für den

30 Laser und die Schaffung einer Inertgasatmosphäre im Bereich der Aufschweißstelle 4 verzichtet.

Unmittelbar nach Verlassen der Aufschweißstelle 4 liegt der Rohling 10 gemäß Fig. 1 vor und weist eine Temperatur knapp unterhalb des Schmelzpunktes der Legierung des Schneidenbereiches 2 auf. Mit dieser Temperatur gelangt der Rohling in den Umformbereich 6, in dem das Gußgefüge und der Querschnitt des Schneidenbereiches 2 verändert wird. Im Umformbereich 6 sind zwei Rollen oder Walzen 7 angeordnet, deren Abstand voneinander im Schneidenbereich der gewünschten Stärke des Schneidenbereiches zumindest im wesentlichen entspricht, eventuell mit einem geringen Übermaß für die anschließende Endbehandlung. Es müssen die beiden Walzen 7 in diesem Bereich nicht zylindrisch sein, sondern es kann, wie rein schematisch in Fig. 3 angedeutet, durch eine kegelige Ausbildung der Walzen 7 in diesem Bereich, eine ganze Anzahl von Formen und Abmessungen geschaffen werden.

Die Walzen 7 werden gekühlt, bevorzugt innengekühlt, wie durch Leitungsabschnitte 8 angedeutet ist. Die Walzen 7 müssen bei den herrschenden Temperaturen den durch die Zusammensetzung des Rohlings 10 und die angestrebte Formänderung des Schneidenbereiches 2 grundsätzlich bestimmten Kräften widerstehen können, was durch entsprechende Dimensionierung und Oberflächenbeschaffenheit erreicht wird. Auch eine zusätzliche Außenkühlung, gegebenenfalls sogar mit flüssigem Stickstoff, ist möglich.

Aus dem Umformbereich 6 tritt ein Halbprodukt 11 aus, das bereits das gewünschte Gefüge und zumindest im wesentlichen den gewünschten Querschnitt aufweist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist unmittelbar hinter dem Umformbereich 6 ein Finalbereich 13 vorgesehen, in dem mittels zweier Schleifscheiben 9 der Schneidenbereich 2 in die gewünschte Endform gebracht wird. Da das Halbprodukt 11 bereits im wesentlichen den gewünschten Querschnitt aufweist (mit einem Übermaß, das auf eventuelle Querschnittsreduktionen des Rohlings Bedacht nimmt, aber wegen der Unterschiede zumindest teilweise ausgleichenden Umformung des Rohlings 10 im Umformbereich 6 gering sein kann), ist das abzutragende Volumen um Größenordnungen kleiner als es gemäß dem Stand der Technik der Fall ist.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern kann verschiedentlich abgewandelt werden. So ist es möglich, zusätzlich zu den beiden Walzen 7 eine dünne Scheibe bzw. eine Scheibe mit dünnem Rand von oben her in den Bereich zwischen den beiden Walzen 7 eintauchen zu lassen und so auch den Kopfbereich des Schneidenbereiches 2 entsprechend stark zu verformen, um das Gußgefüge zu zerstören.

Dies kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn, beispielsweise bei der Sägenherstellung, die oben erwähnte „Schränkung“ angestrebt wird, die durch eine Scheibe mit entsprechend geformtem Rand in Verbindung mit entsprechend unrund ausgebildeten Walzen 7 eine solche Form schafft. In diesem Fall ist es notwendig, die beiden Walzen 7 durch 5 Zahnräder od. dergl. in Ihrer Drehung zu synchronisieren, um die gewünschte Form zuverlässig zu erhalten. In diesem Fall wird der Finalbereich 13, sofern er überhaupt vorgesehen ist, eine andere Ausstattung haben, beispielsweise mit Formfräsern od. geformten Schleifscheiben.

Eine andere Ausgestaltung betrifft die Möglichkeit, an Stelle des Finalbereiches 13 eine 10 weitere thermische Bearbeitung vorzusehen, beispielsweise eine induktive Erwärmung des Schneidenbereiches, gegebenenfalls mit nachfolgendem Kaltwalzen (das wäre u.U. auch ohne vorherige Erwärmung möglich) vor dem anschließenden Schleifen.

Für den Fachmann ist es in Kenntnis der Erfindung ein Leichtes, das notwendige Ausmaß der Umformung zur Zerstörung des Gußgefüges zu bestimmen und dem Schneidenbereich 15 aufzuprägen.

Rein illustrativ soll über die verwendbaren Werkstoffe folgendes ausgeführt werden: Als Grundwerkstoff können alle bekannten und im Zusammenhang mit Bimetallsägen als Material für die Trägerbänder verwendeten Werkstoffe eingesetzt werden. Als Beispiel sei auf die folgende Übersicht von Grenzwerten verwiesen:

| 20 | Bestandteil      | Gew.-%      |
|----|------------------|-------------|
|    | C                | 0,15 - 0,60 |
|    | Si               | < 1,5       |
|    | Mn               | < 1,5       |
| 25 | Cr               | 0,5 - 6,5   |
|    | Mo               | 0,5 - 3     |
|    | W                | < 4         |
|    | V                | 0,03 - 0,75 |
|    | Nb               | < 0,15      |
| 30 | Ni               | < 2,0       |
|    | Al               | < 0,15      |
|    | Co               | < 4,2       |
|    | Zr u/o Ti u/o Ta | < 0,01      |
|    | B                | < 0,001     |
| 35 | Fe               | Rest        |

Mit der Maßgabe, dass  $0,5 < \text{Mo} + \text{W}/2 < 3$ , und dass  $0,03 < \text{V} + \text{Nb}/2 < 0,75$  ist. Als Einzelbeispiel sei eine Legierung mit: 0,34 % C; 0,2 % Si; 0,4 % Mn; 2,9 % Cr; 1 % Mo; 0,4 % Ni; 0,23 % V; 0,1 % W; 0,6 % Al genannt. Der Rest auf 100 Gew.-% in der chemischen Zusammensetzung dieser Legierungen bildet Fe und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen.

Die einzublasenden pulverigen Bestandteile weisen bevorzugt eine Größe von 300 µm oder darunter auf. Es kann sich dabei um Werkstoffpulver auf Fe-, Ni-, Co-, Ti- Basis, deren Mischungen aber auch um pulvermetallurgische Schnellarbeitsstähle, Stellite sowie Carbide, Nitride, Boride, Oxide deren Mischungen mit den oben angeführten Fe-, Ni-, Co-, Ti-Basislegierungen, PM-HSS, Stellites etc. sogenannte Hartstoffsysteme, handeln.

Es können die erfindungsgemäß hergestellten Rohlinge einer Wärmebehandlung unterzogen werden, beispielsweise einem Härten, gefolgt von einem Anlassen, wie bei Schnellarbeitsstählen üblich. Als Beispiel sei Austenitisieren bei etwa 1200°C für etwa 2 Minuten und Anlassen bei 540°C genannt. Bei Legierungen, die ausscheidungshärtbaren Werkstoffen entsprechen (Z.Bsp. Fe-, Ni-, Co- Basislegierungen) kann ein Lösungsglühen zwischen 1000 und 1200 °C und anschließendes Warmauslagern bei 450 bis 750°C zur Bildung der gewünschten intermetallischen Phasen führen.

Es ist selbstverständlich möglich, ohne thermische Nachbehandlung auszukommen, wenn das Trägerband schon vor dem Auflegieren des Zahnspitzenbereiches bzw. Schneidenbereiches die gewünschten Eigenschaften aufweist und die Zusammensetzung stimmt.

Als Hochenergiestrahlmittel werden bevorzugt Laser verwendet. Es können dabei prinzipiell alle bekannten Lasertypen verwendet werden, wegen der guten Strahlqualität und Leistungsfähigkeit werden die CO<sub>2</sub>-Laser bevorzugt. Es zeichnet sich aber bereits jetzt ab, dass die Diodenlaser bereits in nicht zu ferner Zukunft eine ernst zu nehmende Alternative darstellen werden. Wenn es besonders auf die Möglichkeit ankommt, den Laserstrahl mittels Glasfasern zu führen, sind insbesondere auch Nd-YAG Laser verwendbar.

Es können selbstverständlich auch andere Energiestrahlen wie Elektronenstrahlen eingesetzt werden, doch werden wegen der hohen und dabei gut regelbaren Intensität die Laserstrahlen bevorzugt.

Im allgemeinen werden im Falle von Sägen die Rohlinge, wie sie in dieser Anmeldung beschrieben werden, an die eigentlichen Sägenhersteller geliefert, die aus den Rohlingen

die Zähne herausarbeiten und die notwendigen Ablängungen vornehmen. Es gibt selbstverständlich auch Fälle, in denen direkt im Anschluß an die Herstellung des Rohlings die Endfertigung vorgenommen wird.

Das Aufbringen des pulvrigen Bestandteiles kann über die gesamte Länge des Trägerbandes durchgehend erfolgen, es kann aber auch abschnittsweise vorgenommen werden, wobei nur in den Bereichen Pulver auf das Trägerband geschweißt wird, in denen beim fertigen Schneidwerkzeug die Schneiden bzw. Zahnspitzen vorgesehen sind. Es kann auf diese Weise Pulver gespart werden, es ist weniger Energie zum Aufschweißen des Pulvers notwendig und es kann die globale Vorschubgeschwindigkeit bei der Herstellung erhöht werden, wenn die Bereiche, in denen kein Pulver aufgebracht wird, rascher durchfahren werden.



## Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung eines Zerspanungswerkzeuges, insbesondere Sägen, Schneidlinien oder Stanzmesser, bestehend aus einem bandförmigen oder scheibenförmigen Trägermaterial (1), auf dessen auf im wesentlichen hochkant stehende Kante ein  
5 Schneidenbereich (2) in Form einer pulverförmigen Legierung aufgebracht und im Zuge des Aufbringens, bevorzugt mittels Laserstrahles, geschmolzen wird und auf der Kante erstarrt, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Bereich des Trägermaterials (1) mit bereits aufgebrachtem pulverförmigem Material, in dem dessen Erstarrung stattfindet, der Schnei-  
10 denbereich einer Warmumformung unterworfen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Warmumformung die Außenkontur des Schneidenbereiches zumindest im wesentlichen die über die Dicke des Trägermaterials überstehenden Bereiche erfaßt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Warmumformung  
15 die Außenkontur des Schneidenbereiches im wesentlichen in die gewünschte Endform bringt.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass anschließend an die Warmumformung eine Erwärmung zumindest des Schneidenbereiches (2) und/oder ein Kaltwalzen und/oder ein Schleifen erfolgt.
- 20 5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass, in Richtung der Relativbewegung zwischen dem Trägermaterial und der Aufschweißstelle (4) des Metallpulvers gesehen, hinter der Aufschweißstelle (4) eine Umformstelle (6) vorgesehen ist, in der der Schneidenbereich (2) des Rohlings (10) durch Rollen bzw. Walzen (7) warmumgeformt wird.
- 25 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Umformstelle (6) in einem Bereich angeordnet ist, in der der Schneidenbereich (2) des Rohlings (10) eine Temperatur knapp unterhalb der Schmelztemperatur seiner Legierung aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass anschließend an die Umformstelle (6) eine Vorrichtung zum Erwärmen, insbesondere zum  
30 induktiven Erwärmen des Schneidenbereiches (2), und/oder zum Kaltwalzen und/oder zum Schleifen vorgesehen ist.
8. Verfahren zur Herstellung eines Zerspanungswerkzeuges, insbesondere Sägen, Schneidlinien oder Stanzmesser, bestehend aus einem bandförmigen oder scheibenförmigen

gen Trägermaterial (1), auf dessen auf im wesentlichen hochkant stehende Kante ein Schneidenbereich (2) in Form einer pulverförmigen Legierung aufgebracht und im Zuge des Aufbringens, bevorzugt mittels Laserstrahles, geschmolzen wird und auf der Kante erstarrt, dadurch gekennzeichnet, dass beim Auftreffen des Laserstrahles auf das aufzu-  
5 aufschmelzende Material dessen Schwellintensität für die Plasmabildung nicht überstiegen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufbringen des pulverförmigen Materials durch Einblasen des Pulvers in den Bereich des aufgeschmolzenen Materials erfolgt.

10 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Laserstrahl ein CO<sub>2</sub>-Laserstrahl ist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich des Trägerbandes bzw. des Rohlings, in dem das aufzuschmelzende Material flüssig vorliegt, unter Schutzgasatmosphäre gehalten wird.

15 12. Trägerband zur Verwendung in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einer Legierung innerhalb der folgenden Grenzwerte in Gew.-% besteht:

C: 0,15 - 0,60; Si: < 1,5; Mn: < 1,5; Cr: 0,5 - 6,5; Mo: 0,5 - 3; W: < 4; V: 0,03 - 0,75; Nb: < 0,15; Ni: < 2,0; Al: < 0,15; Co: < 4,2; Zr und/oder Ti und/oder Ta: < 0,01;  
20 B: < 0,001; mit der Maßgabe, dass  $0,5 < Mo + W/2 < 3$  und  $0,03 < V + Nb/2 < 0,75$  gilt, und dass der Rest auf 100 Gew.-% in der chemischen Zusammensetzung dieser Legierungen Fe und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen bildet.

13. Pulverförmiges, einzublasendes Material zur Verwendung in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Werkstoffpulver auf Fe-, Ni-, Co-, Ti- Basis, deren Mischungen oder auch pulvermetallurgische  
25 Schnellarbeitsstähle, Stellite sowie Carbide, Nitride, Boride, Oxide deren Mischungen mit den oben angeführten Fe-, Ni-, Co-, Ti- Basislegierungen, PM-HSS, Stellites etc., sogenannte Hartstoffsysteme, ist bzw. sind.

14. Schneidwerkzeug bzw. dessen Rohling, dadurch gekennzeichnet, dass es nach einem  
30 Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 8 bis 11 hergestellt wurde.

FIG. 1

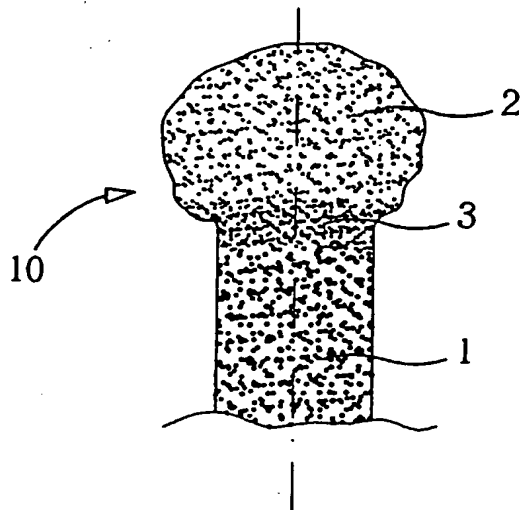


FIG. 3

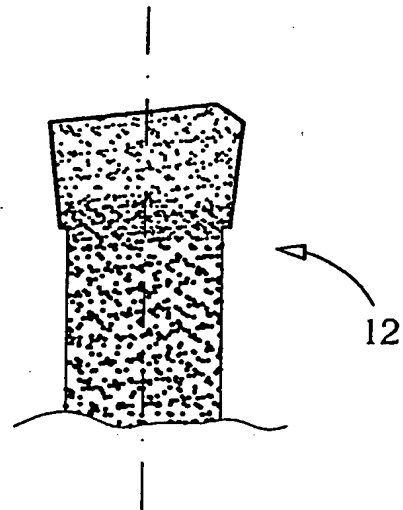
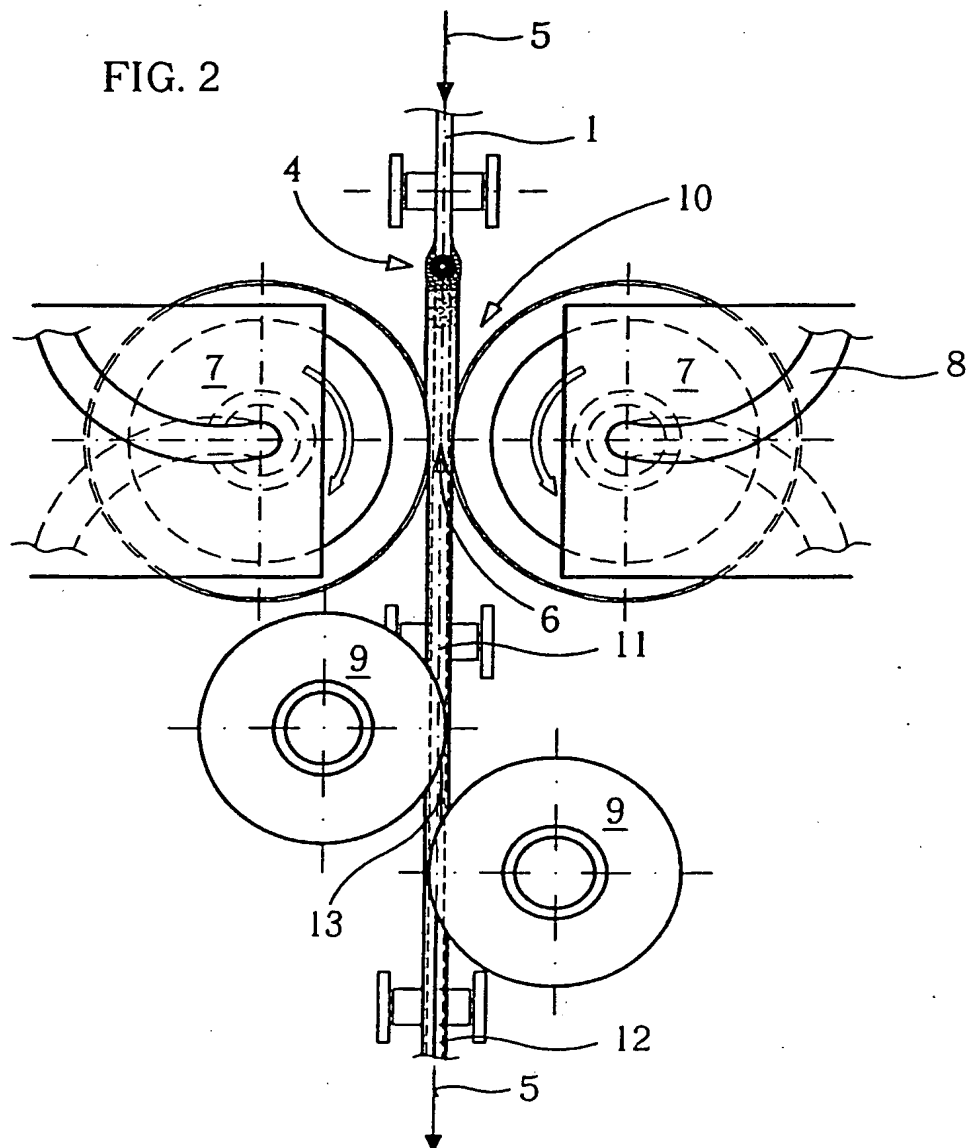


FIG. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT 02/00180

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23P15/28 B23K26/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23P B23K B22F C23C B23D B21H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                       | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X          | EP 0 278 330 A (LINDE AG ;FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE))<br>17 August 1988 (1988-08-17)<br>the whole document            | 8,11                  |
| Y          | ---  | 10                    |
| X          | US 4 644 127 A (LA ROCCA ALDO V)<br>17 February 1987 (1987-02-17)<br>column 4, line 1 - line 17; claim 1                 | 8,9,11                |
| X          | EP 0 569 346 A (BOEHLER YBBSTALWERKE)<br>10 November 1993 (1993-11-10)<br>cited in the application<br>the whole document | 12                    |
| X          | EP 0 078 254 A (VER EDELSTAHLWERKE AG)<br>4 May 1983 (1983-05-04)<br>the whole document                                  | 12                    |
|            | ---<br>-/-   |                       |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*S\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 September 2002

Date of mailing of the international search report

23/09/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL- 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Watson, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT 02/00180

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X          | DE 12 54 936 B (REMINGTON ARMS CO INC)<br>23 November 1967 (1967-11-23)<br>cited in the application<br>column 1, line 1 - line 11<br>----                        | 13                    |
| X          | DE 32 16 456 A (BOSCH GMBH ROBERT)<br>3 November 1983 (1983-11-03)<br>cited in the application<br>page 4, line 27 - line 32<br>Y<br>A the whole document<br>---- | 14<br><br>10<br>1-7   |
| A          | RU 2 087 238 C (N PROIZV TS<br>VOLGOAGROTEKHNKA)<br>20 August 1997 (1997-08-20)<br>abstract; figures<br>----   | 1                     |
| A          | US 6 146 476 A (BOYER RONALD E)<br>14 November 2000 (2000-11-14)<br>column 6, line 12 - line 27<br>-----   | 4,7                   |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

AT02/00180

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**see substitute sheet**

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains more than one invention or group of inventions, namely

1. Claims 1-7 and 12-14

method (and device) for producing a cutting tool, wherein the cutting edge region is subjected to hot forming in the area of the support material in which the hardening of already applied powder material takes place.

2. Claims 8-11

method for producing a cutting tool, wherein the threshold intensity for plasma formation is not exceeded when the laser beam strikes the material to be melted.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT 02/00180

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0278330                                | A | 17-08-1988          | DE 3702451 A1              | 18-08-1988          |
|   |   |                     | AT 70483 T                 | 15-01-1992          |
|   |   |                     | EP 0278330 A1              | 17-08-1988          |
|   |   |                     | ES 2029289 T3              | 01-08-1992          |
| US 4644127                                | A | 17-02-1987          | IT 1179061 B               | 16-09-1987          |
|   |   |                     | DE 3567823 D1              | 02-03-1989          |
|   |   |                     | EP 0173654 A1              | 05-03-1986          |
|   |   |                     | ES 546259 D0               | 16-07-1986          |
|   |   |                     | ES 8608366 A1              | 01-12-1986          |
|   |   |                     | JP 61063391 A              | 01-04-1986          |
| EP 0569346                                | A | 10-11-1993          | AT 396560 B                | 25-10-1993          |
|   |   |                     | AT 91992 A                 | 15-02-1993          |
|   |   |                     | DE 9211285 U1              | 05-11-1992          |
|   |   |                     | DE 59305303 D1             | 13-03-1997          |
|   |   |                     | EP 0569346 A1              | 10-11-1993          |
| EP 0078254                                | A | 04-05-1983          | AT 458281 A                | 15-10-1982          |
|   |   |                     | AT 371149 B                | 10-06-1983          |
|   |   |                     | DE 3272468 D1              | 11-09-1986          |
|   |   |                     | EP 0078254 A2              | 04-05-1983          |
| DE 1254936                                | B | 23-11-1967          | NONE                       |                     |
| DE 3216456                                | A | 03-11-1983          | DE 3216456 A1              | 03-11-1983          |
|   |   |                     | JP 58196922 A              | 16-11-1983          |
|   |   |                     | US 4488882 A               | 18-12-1984          |
| RU 2087238                                | C | 20-08-1997          | RU 2087238 C1              | 20-08-1997          |
| US 6146476                                | A | 14-11-2000          | US 6402438 B1              | 11-06-2002          |



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 02/00180

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B23P15/28 B23K26/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23P B23K B22F C23C B23D B21H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                        | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X          | EP 0 278 330 A (LINDE AG ; FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE))<br>17. August 1988 (1988-08-17)                                 | 8, 11              |
| Y          | das ganze Dokument  | 10                 |
| X          | US 4 644 127 A (LA ROCCA ALDO V)<br>17. Februar 1987 (1987-02-17)<br>Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 17; Anspruch 1             | 8, 9, 11           |
| X          | EP 0 569 346 A (BOEHLER YBBSTALWERKE)<br>10. November 1993 (1993-11-10)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>das ganze Dokument | 12                 |
| X          | EP 0 078 254 A (VER EDELSTAHLWERKE AG)<br>4. Mai 1983 (1983-05-04)<br>das ganze Dokument                                  | 12                 |
|            | ---<br>-/-  |                    |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. September 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/09/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Watson, S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 02/00180

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |   |                    |
|--|---|--------------------|
| Kategorie*   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
| X  | DE 12 54 936 B (REMINGTON ARMS CO INC)<br>23. November 1967 (1967-11-23)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 11<br>----                  | 13                 |
| X  | DE 32 16 456 A (BOSCH GMBH ROBERT)<br>3. November 1983 (1983-11-03)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Seite 4, Zeile 27 - Zeile 32<br>das ganze Dokument<br>---- | 14                 |
| Y  |   | 10                 |
| A  |   | 1-7                |
| A  | RU 2 087 238 C (N PROIZV TS<br>VOLGOAGROTEKHNKA)<br>20. August 1997 (1997-08-20)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>----                                      | 1                  |
| A  | US 6 146 476 A (BOYER RONALD E)<br>14. November 2000 (2000-11-14)<br>Spalte 6, Zeile 12 - Zeile 27<br>-----   | 4,7                |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/AT 02/00180

### Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich \_\_\_\_\_
2. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Teile der Internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich \_\_\_\_\_
3. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

### Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser Internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser Internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt: \_\_\_\_\_

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.  
☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-7, 12-14

Verfahren (und Vorrichtung) zur Herstellung eines Zerspanungswerkzeuges, wobei im Bereich des Trägermaterials mit bereits aufgebrachtem pulverförmigem Material, in dem dessen Erstarrung stattfindet, der Schneidenbereich einer Warmumformung unterworfen wird.

2. Ansprüche: 8-11

Verfahren zur Herstellung eines Zerspanungswerkzeuges, wobei beim Auftreffen des Laserstrahles auf das aufzuschmelzende Material dessen Schwellintensität für die Plasmabildung nicht überstiegen wird.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 02/00180

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0278330   | A                             | 17-08-1988                        | DE 3702451 A1 18-08-1988      |
|  |                               | AT 70483 T 15-01-1992             |                               |
|  |                               | EP 0278330 A1 17-08-1988          |                               |
|  |                               | ES 2029289 T3 01-08-1992          |                               |
| US 4644127   | A                             | 17-02-1987                        | IT 1179061 B 16-09-1987       |
|  |                               | DE 3567823 D1 02-03-1989          |                               |
|  |                               | EP 0173654 A1 05-03-1986          |                               |
|  |                               | ES 546259 D0 16-07-1986           |                               |
|  |                               | ES 8608366 A1 01-12-1986          |                               |
|  |                               | JP 61063391 A 01-04-1986          |                               |
| EP 0569346   | A                             | 10-11-1993                        | AT 396560 B 25-10-1993        |
|  |                               | AT 91992 A 15-02-1993             |                               |
|  |                               | DE 9211285 U1 05-11-1992          |                               |
|  |                               | DE 59305303 D1 13-03-1997         |                               |
|  |                               | EP 0569346 A1 10-11-1993          |                               |
| EP 0078254   | A                             | 04-05-1983                        | AT 458281 A 15-10-1982        |
|  |                               | AT 371149 B 10-06-1983            |                               |
|  |                               | DE 3272468 D1 11-09-1986          |                               |
|  |                               | EP 0078254 A2 04-05-1983          |                               |
| DE 1254936   | B                             | 23-11-1967                        | KEINE                         |
| DE 3216456   | A                             | 03-11-1983                        | DE 3216456 A1 03-11-1983      |
|  |                               | JP 58196922 A 16-11-1983          |                               |
|  |                               | US 4488882 A 18-12-1984           |                               |
| RU 2087238   | C                             | 20-08-1997                        | RU 2087238 C1 20-08-1997      |
| US 6146476   | A                             | 14-11-2000                        | US 6402438 B1 11-06-2002      |